

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-026943

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

H01L 23/12

(21)Application number : 09-173839

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.06.1997

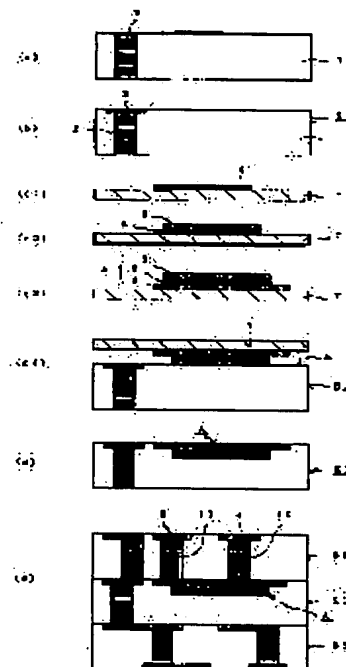
(72)Inventor : HAYASHI KATSURA

(54) MULTILAYER WIRING BOARD AND MANUFACTURE OF THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a compact wiring board incorporating a capacitor element in a simple method without affecting the characteristics or structure of the wiring board.

SOLUTION: A capacitor element A in which a dielectric layer 6 is interposed between a pair of electrodes 4 and 5 made of a metallic foil or the like is formed on the surface of a film. Next, a through-hole conductor 2 and a wiring circuit layer 3 are formed in an insulating sheet 1 including an organic resin so that a wiring layer S1 can be formed. The capacitor element A is transferred from the film on which the capacitor element A is formed to the surface of a wiring layer S1. Other wiring layers S2 and S3 in which wiring circuit layers 8 and 9 and through-hole conductors 10 and 11 are formed are laminated and pressed on the surface so that a multilayer wiring board incorporating the capacitor element can be obtained. Also, the wiring circuit layer 3 is processed simultaneously with the transfer of the capacitor element A so that the process can be simplified.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3199664

[Date of registration]

15.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-26943

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 5 K 3/46

識別記号

F I
H 0 5 K 3/46Q
G
N
N

H 0 1 L 23/12

H 0 1 L 23/12

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-173839

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 6 月30日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

(72) 発明者 林 桂

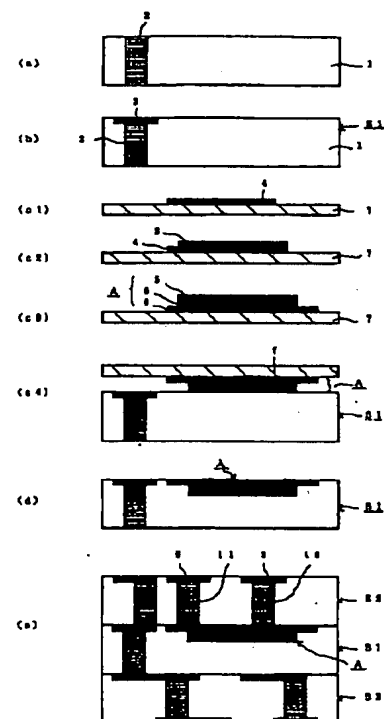
鹿児島県国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内

(54) 【発明の名称】 多層配線基板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 小型化が可能で、配線基板の特性や構造に影響を与えることなく、コンデンサ素子を内蔵した配線基板を簡便な方法で作製する。

【解決手段】 フィルムの表面に金属箔等からなる一対の電極 4、5 により誘電体層 6 が挟持されたコンデンサ素子 A を形成する工程と、有機樹脂を含む絶縁シート 1 に、スルーホール導体 2 および配線回路層 3 を形成して配線層 S 1 を作製する工程と、コンデンサ素子 A が形成されたフィルムから、コンデンサ素子 A を配線層 S 1 表面に転写する工程と、その表面に配線回路層 8、9 およびスルーホール導体 10、11 が形成された他の配線層 S 2、S 3 を積層圧着してコンデンサ素子を内蔵した多層配線基板を得る。また、配線回路層 3 をコンデンサ素子 A の転写と同時に行うことにより工程の簡略化を図る。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも有機樹脂を含有する複数の絶縁層が積層されてなる絶縁基板と、該絶縁基板の少なくとも前記絶縁層間に配設された配線回路層とを具備する多層配線基板において、前記絶縁層間に、一对の電極間に誘電体層が挟持されたコンデンサ素子を埋設したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】基板表面に一对の表面電極を設け、該表面電極と前記コンデンサ素子の前記一对の電極とを、少なくとも一对のスルーホール導体によりそれぞれ電氣的に接続したことを特徴とする請求項1記載の多層配線基板。

【請求項3】フィルムの表面に、一对の電極間に誘電体層が挟持されたコンデンサ素子を形成する工程と、熱硬化性樹脂を含む未硬化または半硬化状態の絶縁シートの表面に配線回路層を形成する工程と、前記フィルム表面に形成されたコンデンサ素子を前記絶縁シート表面に加圧しながら転写して、前記コンデンサ素子を前記絶縁シート表面に埋め込む工程と、前記コンデンサ素子が埋め込まれた前記絶縁シート表面に、熱硬化性樹脂を含む未硬化または半硬化状態の他の絶縁シートを積層圧着する工程と、前記積層物を加熱処理して、前記積層物を一括して硬化する工程と、を具備することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項4】前記配線回路層が、フィルム表面に被着された金属箔をエッチングして配線回路層を形成した後、該フィルムから前記絶縁シートに転写して形成することを特徴とする請求項3記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項5】前記配線回路層の前記絶縁シートへの転写と、前記コンデンサ素子の前記絶縁シートへの転写を同時に行うことを特徴とする請求項4記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項6】熱硬化性樹脂を含む未硬化または半硬化状態の第1の絶縁シートの表面に配線回路層を形成する工程と、熱硬化性樹脂を含む未硬化または半硬化状態の第2の絶縁シートの表面に配線回路層を形成する工程と、配線回路層が形成された前記第1の絶縁シートおよび前記第2の絶縁シートを、一对の電極間に誘電体層が挟持されたコンデンサ素子を所定位置に介在させて加圧しながら積層し、前記コンデンサ素子を前記絶縁シート間に埋め込む工程と、前記積層物を加熱処理して、前記積層物を一括して硬化させる工程と、を具備することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンデンサ素子を内蔵した半導体素子収納用パッケージなどに適した多層配線基板とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】従来より、多層配線基板、例えば、半導体

素子を収納するパッケージに使用される多層配線基板として、高密度の配線が可能なセラミック多層配線基板が多用されている。この多層セラミック配線基板は、アルミナなどの絶縁基板と、その表面に形成されたWやMo等の高融点金属からなる配線導体とから構成されるもので、この絶縁基板の一部に凹部が形成され、この凹部内に半導体素子が収納され、蓋体によって凹部を気密に封止されるものである。

【0003】ところが、このようなセラミック多層配線基板の絶縁基板を構成するセラミックスは、硬くて脆い性質を有することから、セラミックスの欠けや割れ等が発生しやすく、また、高温での焼成により焼成収縮が生じるために、得られる基板に反り等の変形や寸法のばらつき等が発生しやすいという問題があり、回路基板の超高密度化やフリップチップ等のような基板の平坦度の、しい要求に対して、十分に対応できないという問題があった。

【0004】これに対して、銅箔を接着した有機樹脂を含む絶縁基板表面にエッチング法により微細な回路を形成し、しかるのちにこの基板を積層して多層化した後、スルーホールを形成してその内面をメッキ処理して、層間の電氣的な接続を行う多層プリント基板は、セラミックスのような高温での処理が不要であり、あらゆる形状に対応できるなどの点で有利である。

【0005】また、近年、携帯情報端末の発達や、コンピュータを持ち運んで操作するいわゆるモバイルコンピュータの普及によって、これらの機器の小型、薄型化に伴い、その機器内に搭載される多層配線基板も、高精細化、小型化などの要求が高まりつつある。

【0006】また、半導体素子を搭載するパッケージング技術においては、半導体素子への信号波形の乱れをなくするために、絶縁基板内に誘電体層と一对の電極からなるコンデンサを形成する、絶縁基板表面にコンデンサを外付けする、半導体素子や蓋体にコンデンサ素子を形成する、などの種々の手法により、いわゆるデカップリングコンデンサを形成することが行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】一般に、有機樹脂を含む絶縁基板からなる多層プリント基板を用いたパッケージにおいて、デカップリングコンデンサを設ける場合、図3に示すように、多層構造からなる絶縁基板20内の1層の絶縁層20aの両側に一对の電極21、22を形成し、その電極21、22をスルーホール導体23、24で表面に引出し、表面に形成されたパッド25、26と接続し、このパッド25、26にて静電容量を取り出す構造が知られている。しかしながら、かかる構造では、コンデンサの容量が、絶縁層の性質によって決定されるために、必要な静電容量を取り出すためには、その電極面積や、絶縁層の厚みを変更するなどの設計上の制約が発生する。

【0008】また、電極間に挟まれた絶縁層の誘電特性を他の絶縁層と変えて制御することも可能であるが、格別な絶縁材料の設計や、他の絶縁層の積層化におけるマッチング性等を検討する必要がある。

【0009】よって、現在では、ほとんどが基板表面にコンデンサを取付ける方法が主流であるが、このような方法は、配線基板の小型化に対して十分に対応できないという問題があった。

【0010】従って、本発明の目的は、小型化が可能で、配線基板の特性や構造に影響を与えることなく、コンデンサ素子を内蔵した配線基板を提供するにある。また、本発明の他の目的は、簡便な方法で、配線基板の特性や構造に影響を与えることなく、コンデンサ素子を内蔵させることのできる配線基板の製造方法を提供するにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、コンデンサ素子の基板内への内蔵方法について検討を重ねた結果、フィルム上において、金属箔と誘電体層を積層して形成したコンデンサ素子を、配線回路層が形成された未硬化または半硬化状態の絶縁シートの表面に加圧しながら転写して、絶縁シートの表面にコンデンサ素子を埋め込み、さらに他の絶縁シートを重ねた後、一括して硬化させること、またはコンデンサ素子を配線回路層が形成された未硬化または半硬化状態の絶縁シート間に介在させて積層圧着して、コンデンサ素子を絶縁シート間に埋め込んだ後、一括して硬化させることにより、基板の配線基板の特性や構造に影響を与えることなく、コンデンサ素子を配線基板内に内蔵できることを見だし、本発明に至った。

【0012】即ち、本発明の多層配線基板は、少なくとも有機樹脂を含有する複数の絶縁層が積層されてなる絶縁基板と、該絶縁基板の少なくとも前記絶縁層間に配設された配線回路層とを具備する多層配線基板において、前記絶縁層間に、一对の電極間に誘電体層が挟持されたコンデンサ素子を埋設したことを特徴とするものであり、さらには、配線基板表面に一对の表面電極を設け、該表面電極と前記コンデンサ素子の前記一对の電極とを、一对のスルーホール導体によりそれぞれ電氣的に接続したことを特徴とするものである。

【0013】また、本発明の多層配線基板の製造方法は、フィルムの表面に、一对の電極間に誘電体層が挟持されたコンデンサ素子を形成する工程と、熱硬化性樹脂を含む未硬化または半硬化状態の絶縁シートの表面に配線回路層を形成する工程と、前記フィルム表面に形成されたコンデンサ素子を前記絶縁シート表面に加圧しながら転写して、前記コンデンサ素子を前記絶縁シート表面に埋め込む工程と、前記コンデンサ素子が埋め込まれた前記絶縁シート表面に、熱硬化性樹脂を含む未硬化または半硬化状態の他の絶縁シートを積層圧着する工程と、

前記積層物を加熱処理して、前記積層物を一括して硬化する工程と、を具備することを特徴とするものであり、また、前記配線回路層が、フィルム表面に被着された金属箔をエッチングして配線回路層を形成した後、該フィルムから前記絶縁シートに転写して形成することを特徴とするものであり、さらには、前記配線回路層の前記絶縁シートへの転写と、前記コンデンサ素子の前記絶縁シートへの転写を同時に行うことを特徴とするものである。

10 【0014】また、本発明の他の多層配線基板の製造方法は、熱硬化性樹脂を含む未硬化または半硬化状態の第1の絶縁シートの表面に配線回路層を形成する工程と、熱硬化性樹脂を含む未硬化または半硬化状態の第2の絶縁シートの表面に配線回路層を形成する工程と、配線回路層が形成された前記第1の絶縁シートおよび前記第2の絶縁シートを、一对の電極間に誘電体層が挟持されたコンデンサ素子を所定位置に介在させて加圧しながら積層し、前記コンデンサ素子を前記絶縁シート間に埋め込む工程と、前記積層物を加熱処理して、前記積層物を一括して硬化させる工程と、を具備することを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の多層配線基板について、その第1の製造方法を説明するための工程図である図1、および第2の製造方法を説明するための図2をもとに説明する。本発明における第1の配線基板の製造方法によれば、まず、図1(a)に示すように、有機樹脂からなる軟質の絶縁シート1を準備する。また、この絶縁シート1には、所望により厚み方向に貫通するスルーホールを形成し、そのスルーホール内に金属粉末を含む導体ペーストをスクリーン印刷や吸引処理しながら充填して、スルーホール導体2を形成する。

30 【0016】具体的には、まず、絶縁シートとして、前述したような熱硬化性有機樹脂、または熱硬化性有機樹脂とフィラーなどの組成物を混練機や3本ロールなどの手段によって十分に混合し、これを圧延法、押し出し法、射出法、ドクターブレード法などによってシート状に成形する。そして、所望により熱処理して熱硬化性樹脂を半硬化させる。半硬化には、樹脂が完全硬化するに十分な温度よりもやや低い温度に加熱する。

40 【0017】そして、この状態の絶縁層に対して、スルーホールを形成する。このスルーホールの形成は、ドリル、パンチング、サンドブラスト、あるいは炭酸ガスレーザー、YAGレーザー、及びエキシマレーザー等の照射による加工など公知の方法が採用される。

【0018】なお、絶縁シートを形成する有機樹脂は、通常、熱硬化性樹脂、あるいは高融点の耐熱性熱可塑性樹脂、又は、これらの樹脂からなる組成物等が用いられる。

50 【0019】熱硬化性樹脂としては、絶縁材料としての

(4)

5

電気的特性、耐熱性、および機械的強度を有する熱硬化性樹脂であれば特に限定されるものでなく、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、イミド樹脂、フッ素樹脂、フェニレンエーテル樹脂、ビスマイレイドトリアジン樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、シリコーン樹脂、ウレタン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アリル樹脂等が、単独または組み合わせて使用できる。

【0020】また、上記の絶縁シート1中には、絶縁基板あるいは配線基板全体の強度を高めるために、有機樹脂に対してフィラーを複合化させることもできる。有機樹脂と複合化されるフィラーとしては、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 AlN 、 SiC 、 BaTiO_3 、 SrTiO_3 、ゼオライト、 CaTiO_3 、ほう酸アルミニウム等の無機質フィラーが好適に用いられる。また、ガラスやアラミド樹脂からなる不織布、織布などに上記樹脂を含浸させて用いてもよい。なお、有機樹脂とフィラーとは、体積比率で15:85~50:50の比率で複合化されるのが適当である。

【0021】一方、スルーホール導体2に充填される金属ペーストは、銅粉末、銀粉末、銀被覆銅粉末、銅銀合金などの、平均粒径が0.5~50 μm の金属粉末を含む。

【0022】金属粉末の平均粒径が0.5 μm より小さいと、金属粉末同士の接触抵抗が増加してスルーホール導体の抵抗が高くなる傾向にあり、50 μm を越えるとスルーホール導体の低抵抗化が難しくなる傾向にある。

【0023】また、導体ペーストは、前述したような金属粉末に対して、前述したような結合用有機樹脂や溶剤を添加混合して調製される。ペースト中に添加される溶剤としては、用いる結合用有機樹脂が溶解可能な溶剤であればよく、例えば、イソプロピルアルコール、テルピネオール、2-オクタノール、ブチルカルビトールアセテート等が用いられる。

【0024】上記の結合用有機樹脂としては、前述した種々の絶縁シートを構成する有機樹脂の他、セルロースなども使用される。この有機樹脂は、前記金属粉末同士を互いに接触させた状態で結合するとともに、金属粉末を絶縁シートに接着させる作用をなしている。この有機樹脂は、金属ペースト中において、0.1乃至40体積%、特に0.3乃至30体積%の割合で含有されることが望ましい。これは、樹脂量が0.1体積%より少ないと、金属粉末同士を強固に結合することが難しく、低抵抗金属を絶縁層に強固に接着させることが困難となり、逆に40体積%を越えると、金属粉末間に樹脂が介在することになり粉末同士を十分に接触させることが難しくなり、スルーホール導体の抵抗が大きくなるためである。

【0025】次に、図1(b)に示すように、絶縁シート1の表面に配線回路層3を形成する。この配線回路層

6

3は、絶縁シート1の表面に金属箔を貼り付けた後、エッチング処理して回路パターンを形成する方法、絶縁シート1表面にレジストを形成して、メッキにより形成する方法、樹脂フィルム表面に金属箔を貼り付け、金属箔をエッチング処理して回路パターンを形成した後、この金属箔からなる回路パターンを絶縁シート1表面に転写させる方法等が挙げられる。

【0026】次に、本発明によれば、上記のスルーホール導体2および配線回路層3が形成された絶縁シート1の表面に、一対の電極4、5間に誘電体層6を配設したコンデンサ素子を形成する。このコンデンサ素子の形成方法としては、例えば、絶縁シートの表面に、金属箔からなる電極4を転写し、次いで、誘電体層6、金属箔からなる電極5を形成することにより形成することが可能である。しかしながら、かかる方法は、絶縁シート1の表面に直接的にコンデンサ素子を形成するために、絶縁シート1に悪影響を及ぼす場合があり、コンデンサ素子の設計上の制約が多い。

【0027】そこで、本発明によれば、別途コンデンサ素子を作製し、そのコンデンサ素子を絶縁シート1表面に転写して形成することが望ましい。その具体的な方法を図1(c1)~(c4)に示す。この方法によれば、例えば、樹脂フィルム7の表面に金属箔をエッチングして電極4を形成した後(図1(c1))、その電極4の表面に誘電体層6を形成する(図1(c2))。または、金属箔からなる電極4表面に誘電体層6を形成したものを樹脂フィルムに貼り付ける。

【0028】誘電体層6の形成は、スパッタリング等の物理蒸着法が低温で形成できる点で望ましい。例えば、銅箔の誘電体層形成箇所以外をマスクして真空容器内に設置し、蒸着源にチタン酸バリウム等公知の高誘電率材料を設置してスパッタリングを行い、電極表面に誘電体層を形成する。さらに高容量のコンデンサ素子を必要とする場合には、高誘電率材料と、銅などの金属を交互にスパッタして薄膜多層コンデンサ素子を形成することもできる。

【0029】また、誘電体層の形成の他の方法としては、金属箔からなる電極の表面に、誘電体材料からなるアルコキシド等の溶液を塗布し、熱処理して誘電体層を形成することもできる。

【0030】そして、誘電体層6の表面に、電極5を形成することによりコンデンサ素子Aを形成することができる(図1(c3))。この電極5は、例えば、スパッタリング等の物理蒸着法によって銅などの金属を所定箇所にスパッタするか、または誘電体層6の表面に金属箔を被着させる。また、電極5は、後述するように転写する絶縁シート側に形成しておき、電極4と誘電体層6を絶縁シート1に形成した電極5の表面に転写して形成することも可能である。

【0031】その後、このコンデンサ素子Aが形成され

(5)

7
た樹脂フィルム7を絶縁シート1に積層して(図1(c4))、圧着した後、樹脂フィルム7を剥がしてコンデンサ素子Aを絶縁シート1表面に転写することによって、図1(d)に示すような、スルーホール導体2と配線回路層3とコンデンサ素子Aが形成された単層の配線層S1を形成することができる。この時、コンデンサ素子Aを絶縁シート1表面に圧着した場合、絶縁シート1は、未硬化または半硬化状態であり軟質であることから、コンデンサ素子Aを絶縁シート1の表面に埋め込むことができる。

【0032】また、配線回路層3を樹脂フィルムからの転写法によって絶縁シート1の表面に形成する場合、その樹脂フィルム表面に、配線回路層3とコンデンサ素子Aを形成して、これらを絶縁シート1表面に同時に転写すれば、工程の簡略化を図ることができる。

【0033】配線回路層3は、例えば、銅、銀、アルミニウム、金の群から選ばれる少なくとも1種、または2種以上の合金を主体とする低抵抗金属を含むことが望ましく、特に、銅または銅を含む合金が最も望ましい。また、場合によっては、導体組成物として回路の抵抗調整のためにNi-Cr合金などの高抵抗の金属を混合、または合金化してもよい。さらには、配線層の低抵抗化のために、前記低抵抗金属よりも低融点の金属、例えば、半田、錫などの低融点金属を導体組成物中の金属成分中に2~20重量%の割合で含んでもよい。

【0034】次に、上記図1(a)(b)と同様にして作製された単一の配線層S2や配線層S3とを位置合わせして積層圧着し、配線層S1~S3における絶縁シート中の熱硬化性樹脂が硬化するに十分な温度に加熱して一括して完全硬化させることにより、図1(e)に示すようなコンデンサ素子を内蔵する多層プリント配線基板を形成することができる。

【0035】この時、図1(e)に示すように、配線層2の表面に、表面電極8、9を形成し、さらに、表面電極8、9とコンデンサ素子Aの電極4、5とそれぞれ電気的に接続できる位置にスルーホール導体10、11を形成することにより、積層圧着した後において、コンデンサ素子Aからの容量をスルーホール導体10、11を介して表面電極8、9より取り出すことができる。

【0036】次に、本発明の第2の製造方法によれば、図2(a)に示すように、高誘電層12を銅箔などの一対の電極13、14により挟持したフィルム状のコンデンサ素子Bを形成する。

【0037】一方、前記図1(a)(b)の手法により、未硬化または半硬化状態の絶縁シート15の表面に配線回路層18、20、21やスルーホール導体16、17、19を形成した配線層S4、S5、S6を準備し、図2(b)に示すように、図2(a)にて準備したコンデンサ素子Bを配線層S5、S6の間に位置合わせして積層する。

8
【0038】その後、この積層体を加圧しながら圧着することにより、配線層S5、S6の軟質状態の絶縁シート15間にコンデンサ素子Bが埋め込まれる。そして、この積層体を絶縁シート15中の熱硬化性樹脂が硬化するに十分な温度に加熱して一括して完全硬化させることにより、図2(c)に示すように、コンデンサ素子が絶縁層間に埋設された多層配線基板を作製することができる。

【0039】また、図2(c)によれば、配線層S5、S6にコンデンサ素子Bの電極13、14と電気的に接続するスルーホール導体16、17を形成し、スルーホール導体16を配線回路層18、スルーホール導体19を経由して、表面電極20に接続し、また、スルーホール導体17を表面電極21に電気的に接続することにより、コンデンサ素子Bの容量を表面電極20、21により取り出すことができる。

【0040】なお、図1および図2において、表面電極の形成位置は、配線基板の一方側の面、または表面と裏面のいずれでもよく、内蔵されたコンデンサ素子A、Bの電極とスルーホール導体等を用いて電気的に接続すればよい。

【0041】このようにして、本発明によれば、複数の絶縁層が積層されてなる絶縁基板における絶縁層間に、一対の電極間に誘電体層が挟持されたコンデンサ素子を形成することができる結果、絶縁基板の特性や配線基板の構造を格別に変更することなく、簡便な方法によってコンデンサ素子を内蔵した配線基板を作製することができる。

【0042】

【実施例】

実施例1

イミド樹脂50体積%を、アラミド樹脂の不織布50体積%の割合で含浸した半硬化状態のプリプレグに炭酸ガスレーザーで直径0.1mmのスルーホールを形成し、そのホール内に銀をメッキした銅粉末を含む銅ペーストを充填してスルーホール導体を形成した(絶縁シートA)。

【0043】また、イミド樹脂50体積%、シリカ粉末50体積%の割合からなるワニス状態の樹脂と粉末を混合しドクターブレード法で絶縁シートにパンチングで直径0.1mmのスルーホールを形成し、そのホール内に銀をメッキした銅粉末を含む銅ペーストを充填してスルーホール導体を形成した(絶縁シートB)。

【0044】一方、ポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂からなる樹脂フィルムの表面に接着剤を塗布して粘着性をもたせ、厚さ12μm、表面粗さ0.8μmの銅箔を一面に接着した。その後、コンデンサ素子形成箇所以外の領域をマスクして、その樹脂フィルムを真空容器内に設置しスパッタリングにより表面に10μmのチタン酸バリウムからなる誘電体層を形成した。さらに

(6)

9

その誘電体層の表面に $1\mu\text{m}$ の厚みの銅からなる電極を形成した。

【0045】その後、金属箔に対して、フォトリソストを塗布し露光現像を行った後、塩化第二鉄溶液中に浸漬して非パターン部をエッチング除去して配線回路層を形成した。なお、作製した配線回路層は、線幅が $60\mu\text{m}$ 、配線と配線との間隔が $60\mu\text{m}$ の微細なパターンである。

【0046】そして、スルーホール導体を形成した絶縁シートAに、前記コンデンサ素子および配線回路層を形成した樹脂フィルムを位置決めして $50\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で積層圧着して、樹脂フィルムのみを剥離してプリプレグにコンデンサ素子および配線回路層を同時に転写して配線層A1を形成した。また、同様に絶縁シートAにそれぞれ配線回路層を形成し、配線層A2、A3を作製した。

【0047】また、上記と同様にして、スルーホール導体を形成した絶縁シートBにも、銅箔からなる配線回路層を転写して形成して、配線層B1、B2を作製した。

【0048】そして、上記配線層A1、A2、A3の積層体を中心に、その両側に配線層B1、B2をそれぞれ重ねて積層し、 $50\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で圧着し、 200°C で1時間加熱してその積層物を一括して完全硬化させて多層配線基板を作製した。

【0049】得られた多層配線基板に対して、断面における配線回路層やスルーホール導体の形成付近を観察した結果、配線回路層とスルーホール導体とは良好な接続状態であり、各配線間の導通テストを行った結果、配線の断線も認められなかった。

【0050】また、コンデンサ素子としての特性も良好であった。

【0051】得られた多層配線基板を湿度85%、温度 85°C の高温多湿雰囲気中に100時間放置したが、目視で判別できる程度の変化は生じていなかった。1000時間放置後、周辺部にわずかな層の剥離が認められた。

【0052】実施例2

ポリアミノビスマレイミド樹脂55体積%とアラミド不織布45体積%からなるプリプレグに炭酸ガスレーザにより直径 0.1mm のスルーホールを形成しそのホール内に粒径約 $5\mu\text{m}$ の銀をメッキした銅粉末からなる銅ペーストを充填した（絶縁シートA）。

【0053】また、ポリアミノビスマレイミド樹脂50体積%、シリカ粉末50体積%の割合でとなるよう、ワニス状態の樹脂と粉末を混合しドクターブレード法で作製したシート状絶縁層にパンチングで直径 0.1mm のスルーホールを形成し、そのホール内に銀をメッキした銅粉末を含む銅ペーストを充填してスルーホール導体を

10

形成した（絶縁シートB）。

【0054】厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔の表面にチタン酸バリウムのアルコキシド溶液を塗布し、乾燥と塗布を繰り返した後、 500°C で熱処理して誘電体層を形成し、さらにその上に銅箔の電極を貼り付けた全体厚み $100\mu\text{m}$ のフィルムコンデンサ素子を作製し、これを所定の容量となるようにカットした。

【0055】そして、前記絶縁シートAと、前記絶縁シートBとの間に、上記のフィルムコンデンサ素子を配設して、上下から挟み込んで $50\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で積層圧着して、 200°C で1時間加熱してその積層物を一括して完全硬化させて多層配線基板を作製した。

【0056】得られた多層配線基板に対して、断面における配線回路層やスルーホール導体の形成付近を観察した結果、配線回路層とスルーホール導体とは良好な接続状態であり、各配線間の導通テストを行った結果、配線の断線も認められなかった。

【0057】またコンデンサ素子も良好な特性を有し、所定の容量が得られた。得られた多層配線基板を湿度85%、温度 85°C の高温多湿雰囲気中に100時間放置したが、目視で判別できる程度の変化は生じていなかった。

【0058】

【発明の効果】以上詳述したとおり、本発明によれば、複数の絶縁層が積層されてなる絶縁基板における絶縁層間に、一对の電極間に誘電体層が挟持されたコンデンサ素子を形成することができる結果、絶縁基板の特性や配線基板の構造を格別に変更することなく、簡便な方法によってコンデンサ素子を内蔵した配線基板を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層配線基板の製造方法を説明するための工程図である。

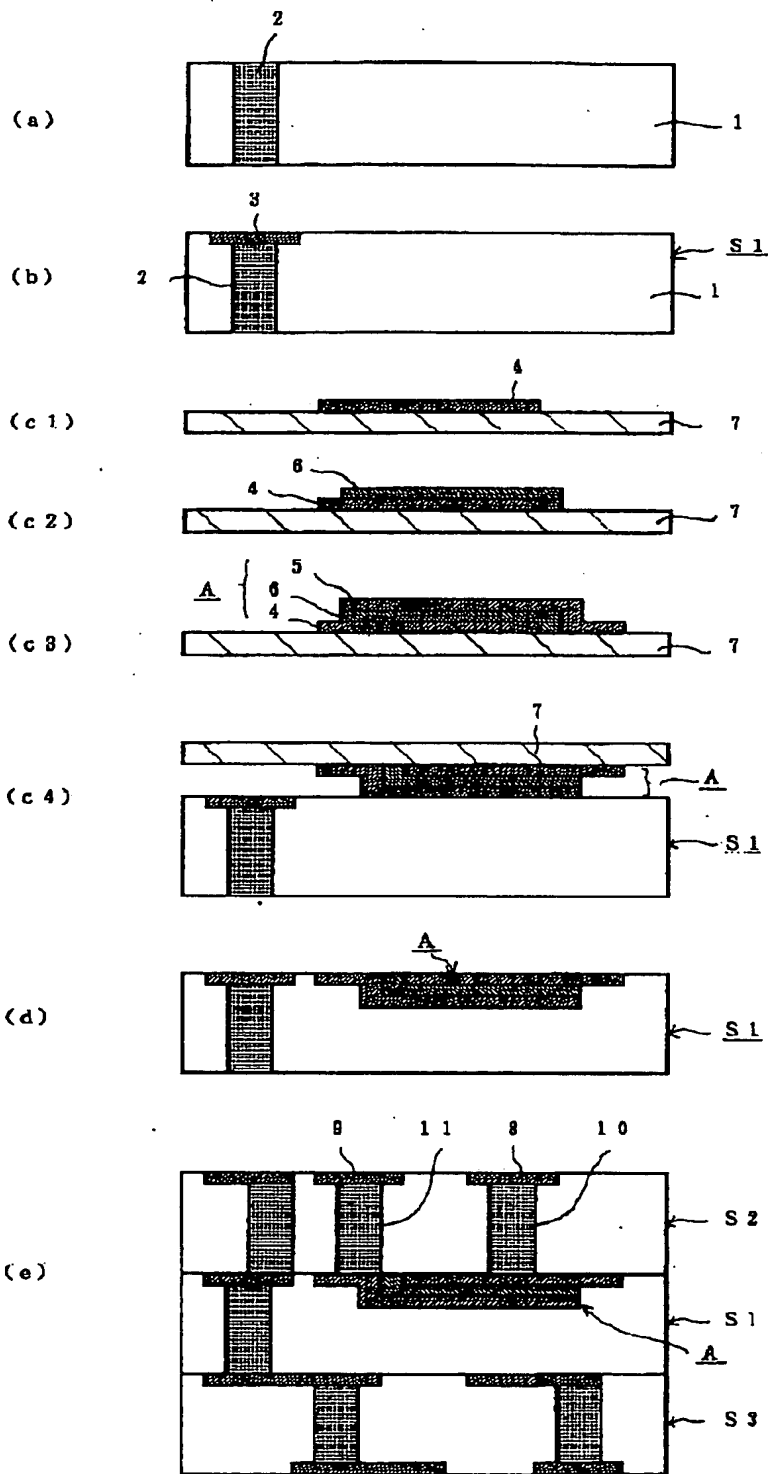
【図2】本発明の多層配線基板の製造方法において、コンデンサ素子を形成するための工程図である。

【図3】従来のコンデンサ素子を内蔵した多層配線基板の構造を説明するための概略断面図である。

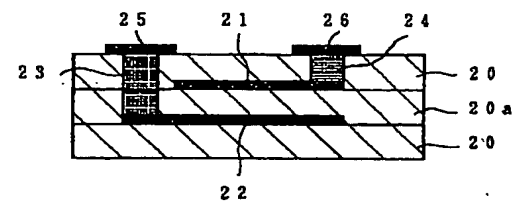
【符号の説明】

- 1 絶縁シート
- 2 スルーホール導体
- 3 配線回路層
- 4, 5 電極
- 6 誘電体層
- 7 樹脂フィルム
- 8, 9 表面電極
- 10, 11 スルーホール導体

【図1】



【図3】



(8)

【図2】

